

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-027073

(43)Date of publication of application : 04.02.1994

(51)Int.Cl.

G01N 27/22

G01N 27/06

(21)Application number : 04-114141

(71)Applicant : UNISIA JECS CORP

(22)Date of filing : 07.04.1992

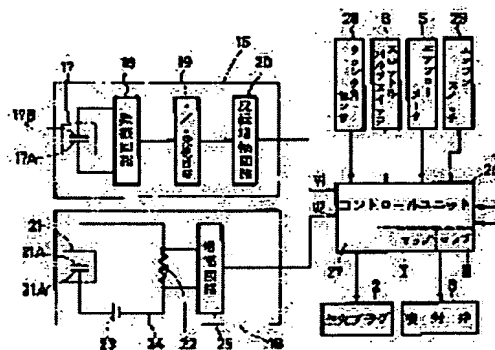
(72)Inventor : KOBAYASHI KAZUMITSU  
KURIHARA SUSUMU

## (54) FUEL PROPERTY DISCRIMINATING APPARATUS

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To determine the unknown quantities of a mixed fuel having the unknown quantities of three kinds or less comprised of the concentration of one alcohol, the concentrations of the other alcohol and the concentration of gasoline, or the kinds and the concentration of additives and the kinds of heavy and light gasolines.

**CONSTITUTION:** A capacitor type sensor 15 and resistor type sensor 16 are provided in the halfway of a fuel pipe. Two kinds of characteristic maps having a plurality of characteristic curves are formed based on the many kinds of mixed fuels having the unknown quantities of three known kinds. The characteristic curves of each characteristic map are sequentially selected based on output voltages V1 and V2 from the sensors 15 and 16. The unknown quantities are sequentially determined, and all unknown quantities are determined.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.10.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2704808

[Date of registration] 09.10.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right] 09.10.2002

Express Mail No. EV746686227US

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-27073

(43)公開日 平成6年(1994)2月4日

(51)IntCl.<sup>5</sup>

G 0 1 N 27/22

27/06

識別記号

B 7414-2J

B 7414-2J

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数5(全10頁)

(21)出願番号 特願平4-114141

(22)出願日 平成4年(1992)4月7日

(71)出願人 000167406

株式会社ユニシアジェックス

神奈川県厚木市恩名1370番地

(72)発明者 小林 一光

群馬県伊勢崎市柏川町1671番地1 日本電子機器株式会社内

(72)発明者 栗原 将

群馬県伊勢崎市柏川町1671番地1 日本電子機器株式会社内

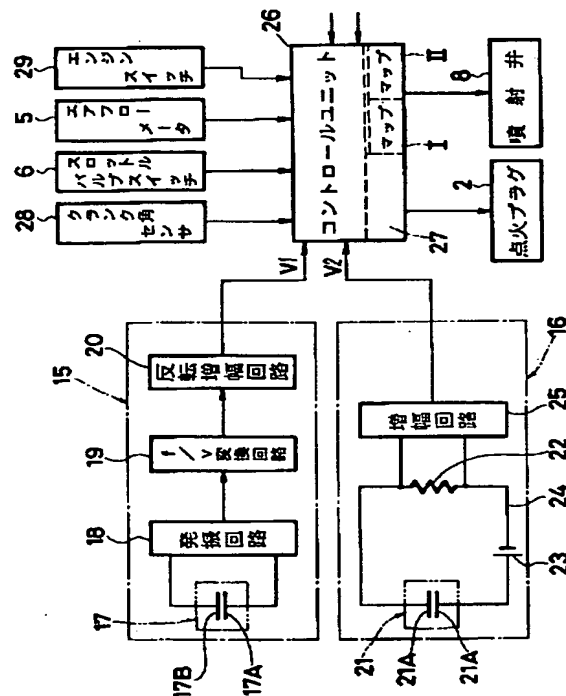
(74)代理人 弁理士 広瀬 和彦

(54)【発明の名称】 燃料の性状判別装置

(57)【要約】

【目的】 一のアルコール濃度、二のアルコール濃度およびガソリン濃度、または添加剤の種類、その濃度および重軽質のガソリンの種類からなる3種類以下の未知数を有する混合燃料の各未知数を確実に確定する。

【構成】 燃料配管の途中に静電容量式センサ15および抵抗式センサ16を設ける。また、既知の3種類の未知数を有する多数種類の混合燃料から作成され、複数の特性線を有する2種類の特性マップを作成する。そして、各センサ15、16からの検出電圧V1、V2から各特性マップの特性線を順次選択し、各未知数を順次確定し、全ての未知数を確定する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 未知数が3種類以下の混合燃料内にそれぞれ設けられた静電容量式センサ、抵抗式センサと、既知の3種の未知数を可変としたときに、該静電容量式センサからの検出信号に基づいて作成され、横軸方向に第2の未知数、縦軸方向に静電容量式センサからの検出信号を取り、第1の未知数の値毎に作成された複数の特性線を有するマップを記憶した第1の記憶手段と、第1の未知数を既知にして可変したときに、前記抵抗式センサおよび静電容量式センサからのそれぞれの検出信号に基づいて作成され、横軸方向に第1の未知数、縦軸方向に前記抵抗式センサからの検出信号を取り、静電容量式センサからの検出信号の値毎に作成された複数の特性線を有するマップを記憶した第2の記憶手段と、3種類の未知数が未知の混合燃料について、前記静電容量式センサからの検出信号に基づいて第2の記憶手段のうち一つの特性線を選択する第1の選択手段と、該第1の選択手段により選択された特性線および未知の混合燃料についての前記抵抗式センサからの検出信号に基づいて第1の未知数を決定する第1の未知数決定手段と、該第1の未知数決定手段により決定された第1の未知数に基づき前記第1の記憶手段のうち一つの特性線を選択する第2の選択手段と、該第2の選択手段により選択された特性線および未知の混合燃料についての前記静電容量式センサからの検出信号に基づいて第2の未知数を決定する第2の未知数決定手段と、該各未知数決定手段により決定された第1、第2の未知数に基づいて第3の未知数を決定する第3の未知数決定手段とから構成してなる燃料の性状判別装置。

【請求項2】 未知数が3種類以下の混合燃料内にそれぞれ設けられた静電容量式センサ、抵抗式センサと、既知の3種の未知数を可変としたときに、該抵抗式センサからの検出信号に基づいて作成され、横軸方向に第2の未知数、縦軸方向に抵抗式センサからの検出信号を取り、第1の未知数の値毎に作成された複数の特性線を有するマップを記憶した第1の記憶手段と、第1の未知数を既知にして可変したときに、前記静電容量式センサおよび抵抗式センサからのそれぞれの検出信号に基づいて作成され、横軸方向に第1の未知数、縦軸方向に前記静電容量式センサからの検出信号を取り、抵抗式センサからの検出信号の値毎に作成された複数の特性線を有するマップを記憶した第2の記憶手段と、3種類の未知数が未知の混合燃料について、前記抵抗式センサからの検出信号に基づいて第2の記憶手段のうち一つの特性線を選択する第1の選択手段と、該第1の選択手段により選択された特性線および未知の混合燃料についての前記静電容量式センサからの検出信号に基づいて第1の未知数を決定する第1の未知数決定手段と、該第1の未知数決定手段により決定された第1の未知数に基づき前記第1の記憶手段のうち一つの特性線を選択する第2の選択手段

2

と、該第2の選択手段により選択された特性線および未知の混合燃料についての前記抵抗式センサからの検出信号に基づいて第2の未知数を決定する第2の未知数決定手段と、該各未知数決定手段により決定された第1、第2の未知数に基づいて第3の未知数を決定する第3の未知数決定手段とから構成してなる燃料の性状判別装置。

【請求項3】 前記静電容量式センサおよび抵抗式センサは電極を共通にし、印加する電圧を交流、直流に切換えることにより各センサを構成してなる請求項1、2記載の燃料の性状判別装置。

【請求項4】 前記混合燃料の3種類の未知数を、一のアルコール濃度、二のアルコール濃度、ガソリンの濃度としてなる請求項1、2記載の燃料の性状判別装置。

【請求項5】 前記混合燃料の3種類の未知数を、添加剤の種類、添加剤の濃度、ガソリンの重軽質の種類としてなる請求項1、2記載の燃料の性状判別装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えばガソリンにメタノール、エタノール混合燃料を用いた場合、またはガソリンに添加剤が混合された燃料を用いた場合において、エンジンの燃料噴射制御装置等に適用される燃料の性状判別装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、環境保護や省エネルギー等の要請から、自動車用燃料としてメタノール等のアルコールをガソリンに混合したアルコール混合燃料が注目されている。しかし、このアルコール混合燃料はアルコール濃度によって理論空燃比が異なるため、燃料配管中にアルコール濃度測定装置を設けて燃料中のアルコール濃度を測定し、これにより燃料噴射量を調節する必要がある。

【0003】そして、純正ガソリンの空燃比 $A/F$ は14.7であるが、アルコール濃度が100%のメタノールを用いた場合には空燃比 $A/F$ が6.5となるように制御する必要があり、アルコール濃度が0~100%の範囲では理論空燃比 $A/F$ は約2倍異なることになる。

【0004】従って、アルコール混合燃料を使用する場合には、アルコールセンサと呼ばれるアルコール濃度測定装置を備え、アルコール濃度に対応した出力電圧を発生し、当該出力電圧値に基づいて燃料噴射量の演算を行っている。

【0005】そして、この種のアルコール濃度測定装置としては、ガソリンとアルコールの有する誘電率からアルコール濃度を検出する静電容量式アルコール濃度測定装置が知られている。

【0006】一方、自動車用エンジンの燃料として使用されている純正ガソリンには、ヘプタン、ペンタン等の炭化水素を主成分とする軽質ガソリンと、ベンゼン等の炭化水素を主成分とする重質ガソリンと、該重質ガソリンと軽質ガソリンとの中間に位置する中質ガソリンとが

ある。また、軽質ガソリンは気化し易い性質を有しており、一方重質ガソリンは気化しにくい性質を有している。

【0007】そして、自動車用エンジンに用いられるガソリンエンジンは、通常軽質ガソリンにマッチングして点火時期等が設定されているが、このエンジンに重質ガソリンを用いた場合には、軽質ガソリンに比べて着火時期が遅れるから、全体としてリーン化傾向のなり、重質ガソリン使用時には、息づき現象等の運転性能を悪化を引き起こすばかりでなく、不完全燃焼によって排気ガス中の有害成分が増大する等の問題がある。

【0008】この問題を解決するために、本出願人は先に実願平2-49724号として、ガソリン中に配設され、当該ガソリンの性状に応じて定まる誘電率から電極間の静電容量を検出する静電容量検出手段と、該静電容量検出手段によって検出した静電容量に基づいた周波数を発信する発振手段と、該発振手段による発振周波数を電圧に変換する周波数-電圧変換手段と、該周波数-電圧変換手段から出力された電圧信号を所定電圧値と比較し、重質ガソリンか軽質ガソリンかを比較する性状判定手段とから構成したなるガソリン性状(重軽質)判別装置を提案した(以下、「従来技術」という)。

【0009】そして、このような構成により、軽質ガソリンと重質ガソリンとでは重質ガソリンの方が誘電率が大きいため、静電容量検出手段で固有の誘電率によって電極間に形成される静電容量を検出し、発振手段で検出静電容量に基づいた周波数を発生し、周波数-電圧変換手段で発振周波数を電圧変換し、性状判定手段でこの電圧信号を所定の比較電圧値と比較し、ガソリンの重軽質の種類を判定することができる。

#### 【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところが、前述した従来技術のアルコール濃度測定装置では、ガソリン中に混入されるアルコールが単一のアルコールの場合には、優れた検出ができるものの、アルコールの検出動作において、次に挙げるような問題がある。

【0011】第1に、ガソリン中に混入されるアルコールは、代表的にはエタノール、メタノールとの2種類が考えられ、各々単独に混入される場合と、混合して混入される場合とがある。このエタノールとメタノールとは成分および比誘電率(エタノール32、メタノール24、ガソリン2)が異なるため、混合して混入された場合には、エタノール濃度、メタノール濃度を個別に検出する必要がある。しかし、従来のアルコール濃度測定装置では、アルコール混合ガソリン中のガソリン、エタノール、メタノールの各混合割合が検出できない。

【0012】第2に、エタノールあるいはメタノールを単独に混入する場合であっても、いつも同一のアルコールを混入するとは限らず、エタノール、メタノールでは比誘電率の相違から静電容量に与える影響が異なるた

め、単一のアルコール濃度測定装置では対応することができない。

【0013】第3に、2種類のアルコールが混入された可能性のある混合ガソリンを自動車等のエンジンに用いた場合には、エンジンに適切な燃料噴射量制御や点火時期制御を行なうことができない。

【0014】一方、ガソリンの重軽質を判定する従来技術のガソリン性状(重軽質)判別装置の場合について次に述べる。

【0015】市販されている純正ガソリンには、添加剤としてメタノール、エタノール、MTBE(メタルターシャルブチルエーテル)等のアルコール分が混入されていることがある。このように、純正ガソリンにアルコール分が混入されると、当該アルコール分によって誘電率が高くなるから、添加剤の混入濃度に応じて出力電圧が高くなる。

【0016】然るに、従来技術のガソリン性状判別装置では、出力電圧を所定の比較電圧値と比較するだけであるから、重質ガソリンの性状状態に対する周波数-電圧変換手段から出力されるセンサ出力電圧が純正重質ガソリンの場合、中質ガソリンに添加剤を混ぜた場合、軽質ガソリンに添加剤を混ぜた場合の3種類の状態で同じセンサ出力電圧を検出することがあり、正確な検出ができない。

【0017】また、ガソリンを1種類についてのみ性状を判別するものであるから、実際には、ガソリンにも種類があるため、ガソリンの種類が異なる場合には、正確な性状判別ができないという問題がある。

【0018】本発明は上述した従来技術の問題に鑑みなされたもので、本発明はアルコール混合燃料中のアルコールの濃度、ガソリンの濃度からなす3種類以下の未知数、または添加剤の種類、その濃度、ガソリンの重軽質の種類からなる3種類以下の未知数を有する混合燃料の各々の未知数を個別に検出することができ、エンジンの適切な燃料噴射量制御や点火時期制御を行なうことができるようにした燃料の性状判別装置を提供することを目的とする。

#### 【0019】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、第1の発明による燃料の性状判別装置は、未知数が3種類以下の混合燃料内にそれぞれ設けられた静電容量式センサ、抵抗式センサと、既知の3種の未知数を可変としたときに、該静電容量式センサからの検出信号に基づいて作成され、横軸方向に第2の未知数、縦軸方向に静電容量式センサからの検出信号を取り、第1の未知数の値毎に作成された複数の特性線を有するマップを記憶した第1の記憶手段と、第1の未知数を既知にして可変したときに、前記抵抗式センサおよび静電容量式センサからのそれぞれの検出信号に基づいて作成され、横軸方向に第1の未知数、縦軸方向に前記抵抗式センサからの

検出信号を取り、静電容量式センサからの検出信号の値毎に作成された複数の特性線を有するマップを記憶した第2の記憶手段と、3種類の未知数が未知の混合燃料について、前記静電容量式センサからの検出信号に基づいて第2の記憶手段のうち一つの特性線を選択する第1の選択手段と、該第1の選択手段により選択された特性線および未知の混合燃料についての前記抵抗式センサからの検出信号に基づいて第1の未知数を決定する第1の未知数決定手段と、該第1の未知数決定手段により決定された第1の未知数に基づき前記第1の記憶手段のうち一つの特性線を選択する第2の選択手段と、該第2の選択手段により選択された特性線および未知の混合燃料についての前記静電容量式センサからの検出信号に基づいて第2の未知数を決定する第2の未知数決定手段と、該各未知数決定手段により決定された第1、第2の未知数に基づいて第3の未知数を決定する第3の未知数決定手段とから構成したことにある。

【0020】また、第2の発明による燃料の性状判別装置は、未知数が3種類以下の混合燃料内にそれぞれ設けられた静電容量式センサ、抵抗式センサと、既知の3種類の未知数を可変としたときに、該抵抗式センサからの検出信号に基づいて作成され、横軸方向に第2の未知数、縦軸方向に抵抗式センサからの検出信号を取り、第1の未知数の値毎に作成された複数の特性線を有するマップを記憶した第1の記憶手段と、第1の未知数を既知にして可変したときに、前記静電容量式センサおよび抵抗式センサからのそれぞれの検出信号に基づいて作成され、横軸方向に第1の未知数、縦軸方向に前記静電容量式センサからの検出信号を取り、抵抗式センサからの検出信号の値毎に作成された複数の特性線を有するマップを記憶した第2の記憶手段と、3種類の未知数が未知の混合燃料について、前記抵抗式センサからの検出信号に基づいて第2の記憶手段のうち一つの特性線を選択する第1の選択手段と、該第1の選択手段により選択された特性線および未知の混合燃料についての前記静電容量式センサからの検出信号に基づいて第1の未知数を決定する第1の未知数決定手段と、該第1の未知数決定手段により決定された第1の未知数に基づき前記第1の記憶手段のうち一つの特性線を選択する第2の選択手段と、該第2の選択手段により選択された特性線および未知の混合燃料についての前記抵抗式センサからの検出信号に基づいて第2の未知数を決定する第2の未知数決定手段と、該各未知数決定手段により決定された第1、第2の未知数に基づいて第3の未知数を決定する第3の未知数決定手段とから構成したことにある。

【0021】また、前記静電容量式センサおよび抵抗式センサは電極を共通にし、印加する電圧を交流、直流に切換えることにより各センサを構成することが望ましい。

【0022】さらに、前記混合燃料の3種類の未知数

は、一のアアルコール濃度、二のアアルコール濃度、ガソリンの濃度または添加剤の種類、添加剤の濃度、ガソリンの重軽質の種類とする。

【0023】

【作用】上記構成により、3種の既知の未知数および静電容量式センサ、抵抗式センサからの各検出信号に基づいて、それぞれ作成された複数の特性線を有するマップを第1、第2の記憶手段に記憶し、このマップに基づいて、未知数が未知の混合燃料からの各センサの検出信号によって、順次各マップの特性線を選択する第1、第2の選択手段から第1、第2の未知数を決定（第1、第2の未知数決定手段）する。そして、この第1、第2の未知数から第3の未知数を第3の未知数決定手段により決定する。これにより、混合燃料中の3種類の未知数を順次決定することができる。

【0024】さらに、上記構成により、3種類の未知数が、一のアアルコール濃度、二のアアルコール濃度、ガソリンの濃度の場合であっても、添加剤の種類、添加剤の濃度、ガソリンの重軽質の種類であっても各未知数を決定できる。

【0025】

【実施例】以下、本発明の実施例を図1ないし図11に基づき説明する。

【0026】まず、第1の実施例を図1ないし図6に示す。

【0027】図中、1は例えば4気筒のエンジンを示し（1気筒のみ図示）、該エンジン1はシリンダ1Aと、該シリンダ1A上に搭載されたシリンダヘッド1Bと、シリンダ1A内を往復動するピストン1Cとから大略構成されている。2は各シリンダ1Aの上側に位置してシリンダヘッド1Bに設けられた点火プラグ（1個のみ図示）を示し、該点火プラグ2は後述するコントロールユニット26から点火信号が出力されたときに、シリンダ1A内の混合気を燃焼（爆発）させるようになっている。

【0028】3は基端側が分岐官となってエンジン1のシリンダヘッド1Bの給気側に設けられたインテイクマニホールドを示し、該インテイクマニホールド3の先端側には給気フィルタ4が設けられ、途中には給気空気量を計測するエアフロメータ5、スロットルバルブスイッチ6が付設されたスロットルバルブ7が設けられ、さらにシリンダヘッド1Bの近傍に位置して噴射弁8が設けられ、該噴射弁8はコントロールユニット26からの噴射信号によってエンジン1内に混合ガソリンを噴射するものである。

【0029】ここで、混合ガソリンはガソリン中にエタノール、メタノールを混合して製造されたアルコール混合ガソリンである。

【0030】9は内部に混合ガソリンを貯える燃料タンクを示し、該燃料タンク9内にはインタンク式燃料ポン

ブ10が設けられている。11は燃料配管を示し、該燃料配管11の一端は燃料フィルタ12を介して燃料ポンプ10の吐出側と接続され、その他端は噴射弁8および圧力レギュレータ13の流入側と接続され、該圧力レギュレータ13の流出側はリターン配管14を介して燃料タンク9と接続されている。

【0031】15は燃料配管11の途中に設けられた静電容量式センサを示し、該静電容量式センサ15は燃料配管11内を流れる混合ガソリンの性状状態による比誘電率の変化を静電容量として検出するものである。

【0032】16は燃料配管11の途中に設けられた抵抗式センサを示し、該抵抗式センサ16は燃料配管11内を流れる混合ガソリンの性状状態による抵抗率の変化を抵抗値として検出するものである。

【0033】ここで、前記静電容量式センサ15は図2に示す如く、燃料配管11内に設けられた一対の電極板17A、17Aからなるセンサ部17と、該センサ部17に高周波電圧を印加する発振回路18と、該発振回路18からの周波数を電圧に変換する周波数-電圧変換回路19（以下、「f/v変換回路19」という）と、該f/v変換回路19からの出力電圧を反転増幅する反転増幅回路20とから構成され、コントロールユニット26に混合ガソリンの性状状態による比誘電率の変化を検出電圧V1として出力する。

【0034】一方、前記抵抗式センサ16は燃料配管11内に設けられた一対の電極板21A、21Aからなるセンサ部21と、該センサ部21の各電極板21A、検出抵抗22および直流電源23からなる直流回路24と、前記検出抵抗22の電圧値の変化を該直流回路24の電流値の変化として検出し、この検出信号を増幅する増幅回路25とから構成され、コントロールユニット26に混合ガソリンの性状状態による抵抗率の変化を検出電圧V2として出力する。

【0035】26は本実施例によるコントロールユニットを示し、該コントロールユニット26は例えばマイクロコンピュータ等によって構成され、該コントロールユニット26はRAM、ROM等からなる記憶回路27を含んで構成されると共に、図5および図6に示す性状判定処理プログラムの他に、燃料噴射量演算プログラム、点火時期制御プログラム（いずれも図示せず）等が内蔵されている。さらに、記憶回路27には、図3に示す特性マップIと図4に示す特性マップIIとが格納されている。

【0036】そして、コントロールユニット26の入力側には、前記エアフロメータ5、スロットルバルブ7、エンジン1の回転数を検出するクランク角センサ28、エンジンスイッチ29等の他、水温センサ、酸素センサ等の各種センサおよび静電容量式センサ15、抵抗式センサ16が接続され、出力側には、点火プラグ2、噴射弁8等が接続されている。

【0037】ここで、特性マップI、IIの作成方法について述べる。

【0038】まず、ガソリン濃度G、メタノール濃度Mおよびエタノール濃度Eの混合割合が全体として100%となるように確定したアルコール混合ガソリン、即ち3種類の未知数（ガソリン、メタノール、エタノール）が既知となるアルコール混合ガソリンを有し、これらガソリン濃度G、メタノール濃度Mおよびエタノール濃度Eを既知の割合で変えたアルコール混合ガソリンを多数種類用意する。そして、これら多数種類のアルコール混合ガソリンを、静電容量式センサ15により測定し、検出電圧V1を得る。同様に、これら多数種類のアルコール混合ガソリンを抵抗式センサ16で測定し、検出電圧V2を得る。

【0039】そして、特性マップIは、横軸に第1の未知数となるメタノール濃度M、縦軸に静電容量式センサ15からの検出電圧V1を取り、前述のように静電容量式センサ15により測定した多数種類のアルコール混合ガソリンの測定結果に基づき、第2の未知数となるエタノール濃度Eの値E1、E2、…Et…、En毎に作成された複数の特性線e1、e2、…et…、enをマップ化したものである。なお、特性マップIは第1の発明による第1の記憶手段の具体例である。

【0040】また、特性マップIIは、前述のように予め用意した既知となった多数種類のアルコール混合ガソリンを静電容量式センサ15、抵抗式センサ16の測定結果に基づき、横軸に第1の未知数となるメタノール濃度M、縦軸に抵抗式センサ16からの検出電圧V2を取り、静電容量式センサ15からの検出電圧V1の値V11、V12、…V1t…、V1n毎に作成された複数の特性線v1、v2、…vt…、vnをマップ化したものである。なお、特性マップIIは第1の発明による第2の記憶手段の具体例である。

【0041】次に、エタノール濃度Et、メタノール濃度Mtおよびガソリン濃度Gtからなる未知のアルコール混合ガソリンの各濃度検出について、図5および図6のプログラムに基づいて説明する。

【0042】まず、ステップ1で静電容量式センサ15から検出電圧V1の電圧V1tを読み込み、ステップ2では、特性マップIIの特性線のうち、読込んだ検出電圧V1tに対応する特性線vtを選択する（第1の選択手段）。

【0043】そして、ステップ3で抵抗式センサ16から検出電圧V2の電圧V2tを読み込み、ステップ4では、特性線vtおよび検出電圧V2tからエタノール濃度Etを確定する（第1の未知数決定手段）。

【0044】次に、ステップ5では、特性マップIからステップ4で確定されたエタノール濃度Etに対応した特性線etを選択し（第2の選択手段）、ステップ6で確定された特性線特性線etおよびステップ1で読込んだ

だ検出電圧  $V1t$  からメタノール濃度  $Mt$  を確定する (第2の未知数決定手段)。

【0045】ステップ7では下記の数式1によりガソリン濃度  $Gt$  を算出する。

【0046】

$$\text{【数1】 } Gt = 100 - (Et + Mt)$$

【0047】そして、ステップ8では、ステップ4で確定されたエタノール濃度  $Et$ 、ステップ6で確定されたメタノール濃度  $Mt$  およびステップ7で算出されたガソリン濃度  $Gt$  をコントロールユニット26の記憶回路27に記憶し、ステップ9でリターンする。

【0048】これにより、コントロールユニット26では、記憶回路27に記憶された混合ガソリンの性状状態によって、記憶回路27内に内蔵された燃料噴射量演算処理および点火時期制御処理を行う。

【0049】上述した如く、本実施例による燃料の性状判別装置においては、アルコール混合ガソリン内にエタノールとメタノールとが混入された場合においても、エタノール濃度  $Et$  およびメタノール濃度  $Mt$  を確実に検出できる。また、ガソリンにエタノールまたはメタノールを単独で混入した場合でも、各々のエタノール濃度  $Et$  またはメタノール濃度  $Mt$  をこの燃料の性状判別装置により確定することができる。

【0050】従って、静電容量センサ15および抵抗式センサ16を自動車等のエンジンの燃料配管11の途中に設け、各センサ15、16からの検出電圧  $V1$ 、 $V2$  により、コントロールユニット26内に内蔵された図5および図6に示す各濃度を確定する性状判定処理を行うことで、エタノールとメタノールのアルコール混合ガソリンがいかなる混合濃度であっても、正確に検出することができ、適切な燃料噴射量および点火時期を制御することができる。そして、車輛の運転性能を向上できる。

【0051】次に、第2の実施例を図7ないし図11に基づいて説明するに、本実施例の特徴は静電容量式センサおよび抵抗式センサの各電極板を共通にし、該各電極板に交流、直流電圧を印加することにより各センサを構成すると共に、第1の記憶手段により作成される特性マップを、抵抗式センサからの検出信号により作成し、第2の記憶手段により作成される特性マップを、静電容量式センサおよび抵抗式センサからの検出信号により作成するようにしたことにある。なお、前記第1の実施例と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

【0052】図中、31は抵抗式センサを示し、該抵抗式センサ31は第1の実施例で述べた抵抗式センサ16とほぼ同様に、検出抵抗22および直流電源23からなる直流回路24と、前記検出抵抗22の電圧値の変化を増幅する増幅回路25とから構成されているものの、検出部となる電極部分は、後述するセンサ部35に切換スイッチ34を介して設けられている。

【0053】33は静電容量式センサを示し、該静電容量式センサ33は第1の実施例で述べた静電容量式センサ15とほぼ同様に、発振回路18、 $f/v$ 変換回路19および反転増幅回路20とから構成されているものの、前記抵抗式センサ31と同様に検出部はセンサ部35に切換スイッチ34を介して設けられている。

【0054】35は燃料配管11の途中に設けられたセンサ部を示し、該センサ部35は電極板35A、35Aとからなり、各切換スイッチ32、34により各センサ31、33の検出部を構成するようになっている。

【0055】36は本実施例によるコントロールユニットを示し、該コントロールユニット36はコントロールユニット26と同様に、該コントロールユニット36内にはRAM、ROM等からなる記憶回路37を含んで構成され、図10および図11に示すような性状判定処理プログラム等が内蔵されると共に、記憶回路37には、図8に示す特性マップIIIと図9に示す特性マップIVとが格納されている。

【0056】なお、各切換スイッチ32、34はコントロールユニット36により制御され、信号に応じて開、閉成し、抵抗式センサ31、静電容量式33を構成させるものである。

【0057】ここで、特性マップIII、IVの作成方法について説明する。

【0058】まず、ガソリン濃度  $G$ 、メタノール濃度  $M$  およびエタノール濃度  $E$  の混合割合が全体として100%となるように確定したアルコール混合ガソリン、即ち3種類の未知数 (ガソリン、メタノール、エタノール) が既知となるアルコール混合ガソリンを有し、これらガソリン濃度  $G$ 、メタノール濃度  $M$  およびエタノール濃度  $E$  を既知の割合で変えたアルコール混合ガソリンを多数種類用意する。そして、これら多数種類のアルコール混合ガソリンを、抵抗式センサ31により測定し、検出電圧  $V3$  を得る。同様にして、これら多数種類のアルコール混合ガソリンを静電容量式センサ33で測定し、検出電圧  $V4$  を得る。

【0059】そして、特性マップIIIは、横軸に第1の未知数となるメタノール濃度  $M$ 、縦軸に抵抗式センサ31からの検出電圧  $V3$  を取り、前述のように抵抗式センサ31により測定した多数種類のアルコール混合ガソリンの測定結果に基づき、第2の未知数となるエタノール濃度  $E$  の値  $E1$ 、 $E2$ 、 $\dots$   $Et$ 、 $\dots$   $En$  毎に作成された複数の特性線  $f1$ 、 $f2$ 、 $\dots$   $ft$ 、 $\dots$   $fn$  を特性マップ化したものである。なお、特性マップIは第2の発明による第1の記憶手段の具体例である。

【0060】また、特性マップIVは、予め用意した既知となった多数種類のアルコール混合ガソリンを、抵抗式センサ31、静電容量式33の測定結果に基づき、横軸に第1の未知数となるメタノール濃度  $M$ 、縦軸に静電容量式センサ33からの検出電圧  $V4$  を取り、抵抗式セン

11

サ31からの検出電圧V3の値V41, V42, …V4t…, V4n毎に作成された複数の特性線g1, g2, …gt…, gnを特性マップ化したものである。なお、特性マップIVは第2の発明による第2の記憶手段の具体例である。

【0061】このように、構成される本実施例による燃料の性状判別装置においても、未知のアルコール混合ガソリンについて、第1の実施例で述べた図5および図6に示すプログラムと同様に、図10および図11による処理を行うことにより、エタノール濃度Et, メタノール濃度Mt およびガソリン濃度Gtを確定することができる。そして、各濃度を記憶回路37に記憶し、該記憶回路37内に内蔵された燃料噴射量演算処理および点火時期制御処理を行い、適切な燃料噴射量および点火時期を制御を行うことができる。

【0062】かくして、本実施例における燃料の性状判定装置においてもエタノール濃度Et, メタノール濃度Mt およびガソリン濃度Gtを確実に確定することができると共に、第1の実施例に比べ、各センサ31, 33のセンサ部35を共通にして用いることができるから、燃料配管11に設けた場合に、その継手部を少なくすることができ、ガソリンの洩れ等を確実に防止することができる。

【0063】なお、前記各実施例では、アルコール混合燃料について、各未知数がエタノール濃度Et, メタノール濃度Mt およびガソリン濃度Gtを確定する処理について述べたが、本発明はこれに限らず、各未知数が添加剤の種類、添加剤の濃度、ガソリンの重軽質の種類となるガソリンにおいても、第1の記憶手段、第2の記憶手段により作成された特性マップI, II(III, IV)と同様の特性マップを作成し、各実施例と同様の性状判定処理を行うことにより、各未知数である添加剤の種類、添加剤の濃度、ガソリンの重軽質の種類においても確実に確定することができる。

【0064】また、前記各実施例では第1の実施例における各センサ15, 16のセンサ部17, 21の各電極板17A, 21Aおよび第2の実施例におけるセンサ部35の各電極板35Aを、平行平板型の電極を用いたが、これに限らず、同軸円筒状の電極を用いてもよいことは勿論である。

【0065】さらに、前記各実施例では、静電容量式センサ15(33)および抵抗式センサ16(31)を燃料配管11の途中に設けたが、本発明はこれに限らず、燃料タンク9内に設けるようにしてもよい。

【0066】またさらに、前記各実施例において第1の選択手段となる各センサ15, 31からの検出電圧V1, V3の値が特性線e1~en, f1~fnに存在しない場合には、補間法等の手段を用いて中間の特性線を選ぶことにより、あらゆる未知数を確定することができる。

12

【0067】一方、前記各実施例においては、各センサ15, 16(33, 31)の検出信号は、静電容量式センサ15(33)の場合にはアルコール混合ガソリン中の比誘電率に対応した検出電圧V1(V4)とし、抵抗式センサ16(31)の場合にはアルコール混合ガソリン中の抵抗率に対応した検出電圧V2(V3)として用いたが、本発明はこれに限らず、静電容量式センサ15(33)からの検出信号を、比誘電率または静電容量を用い、抵抗式センサ16(31)からの検出電圧を、抵抗率または抵抗値を用いるようにしてもよい。

【0068】

【発明の効果】以上詳述した如く、本発明による燃料の性状判別装置においては、静電容量式センサおよび抵抗式センサからの各検出信号により、混合燃料の未知数が3種類、即ちエタノール濃度、メタノール濃度およびガソリン濃度、または添加剤の種類、添加剤の濃度、ガソリンの重軽質の種類の場合でも各未知数を確実に確定することができる。また、2種類の未知数の場合の混合燃料でも、各々の未知数を確実に確定することができる。

【0069】従って、静電容量センサおよび抵抗式センサを例えば自動車等のエンジンの燃料配管の途中に設けることにより、3種類以下の未知数がいかなる混合濃度であっても、高精度に未知数を確定することができ、正確な燃料噴射量および点火時期を制御することができる。そして、車輛の運転性能を効果的に向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例によるアルコール混合ガソリンの性状判別装置の全体構成図である。

【図2】第1の実施例による回路構成を示すブロック図である。

【図3】第1の実施例による静電容量式センサによる既知のアルコール混合ガソリンの測定結果による特性マップIを示す特性線図である。

【図4】第1の実施例による抵抗式センサによる既知のアルコール混合ガソリンの測定結果による特性マップIIを示す特性線図である。

【図5】未知のアルコール混合ガソリン中の各混合濃度の性状判定処理を示す流れ図である。

【図6】図5に続く流れ図である。

【図7】本発明の第2の実施例による回路構成を示すブロック図である。

【図8】第2の実施例による抵抗式センサによる既知のアルコール混合ガソリンの測定結果による特性マップIIIを示す特性線図である。

【図9】第2の実施例による静電容量式センサによる既知のアルコール混合ガソリンの測定結果による特性マップIVを示す特性線図である。

【図10】未知のアルコール混合ガソリン中の各混合濃



13

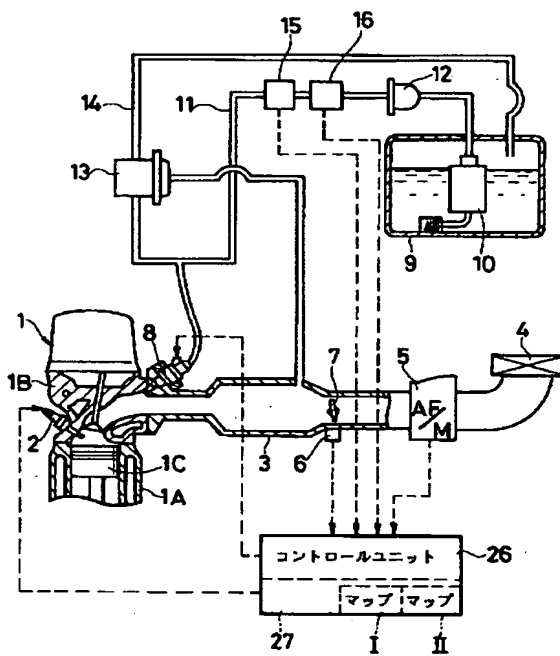
度の性状判定処理を示す流れ図である。

【図11】図10に続く流れ図である。

【符号の説明】

- 11 燃料配管
- 15, 33 静電容量式センサ
- 16, 31 抵抗式センサ
- 17, 21, 35 センサ部
- 17A, 21A, 35A 電極板
- 26, 36 コントロールユニット
- 27, 37 記憶回路

【図1】



14

32, 34 切換スイッチ

I, II, III, IV 特性マップ

$e_1, e_2, \dots, e_t, \dots, e_n$  特性線

$v_1, v_2, \dots, v_t, \dots, v_n$  特性線

$f_1, f_2, \dots, f_t, \dots, f_n$  特性線

$g_1, g_2, \dots, g_t, \dots, g_n$  特性線

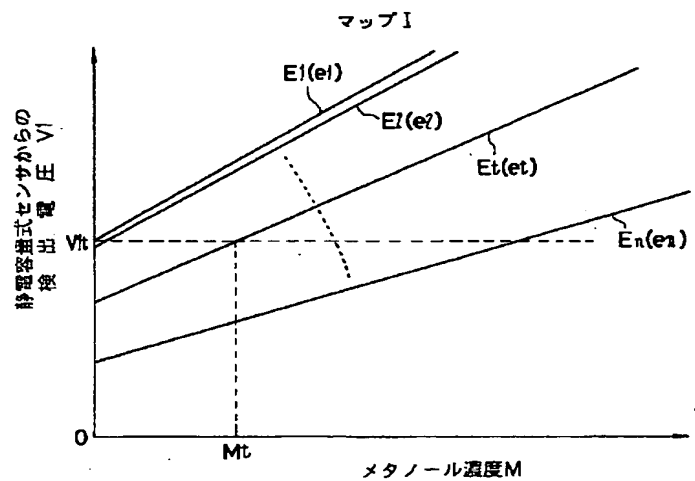
$E_t$  エタノール濃度 (第1の未知数)

$M_t$  メタノール濃度 (第2の未知数)

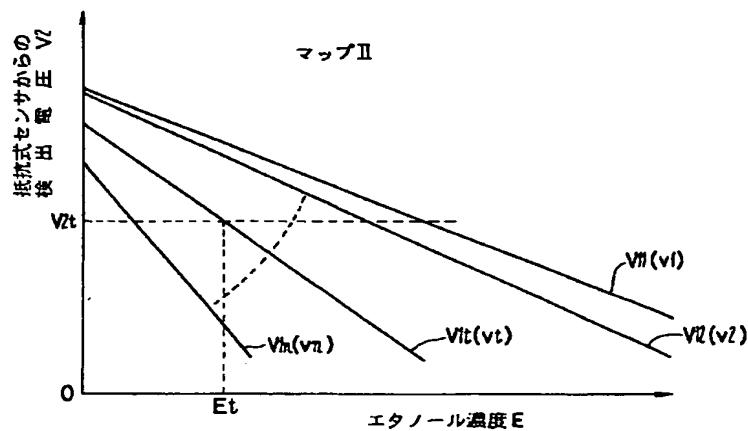
$G_t$  ガソリン濃度 (第3の未知数)

10

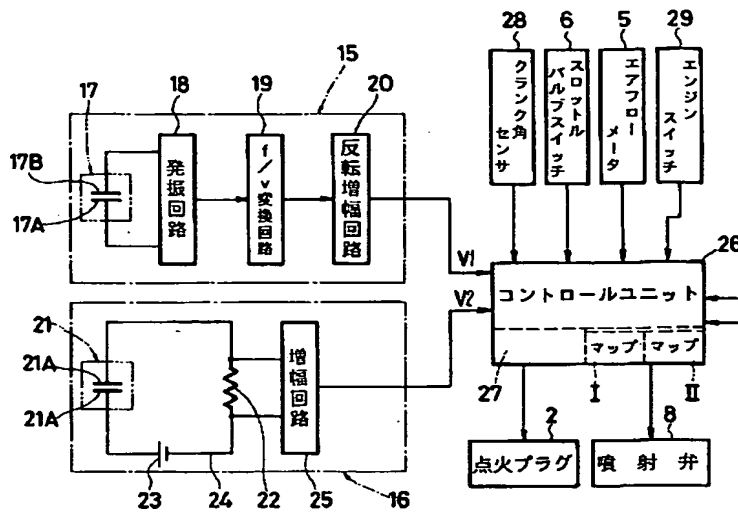
【図3】



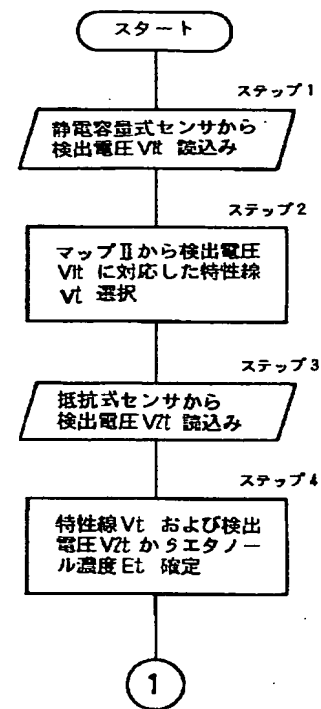
【図4】



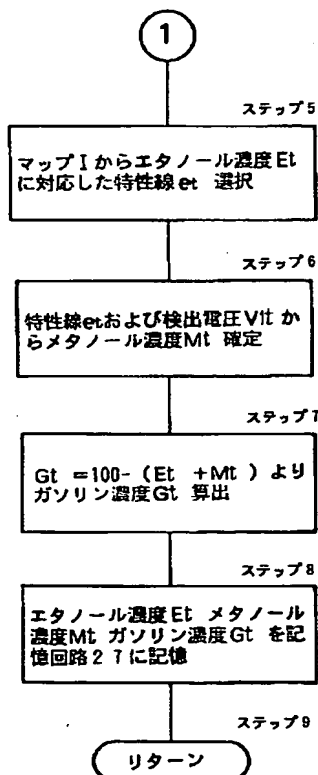
【図2】



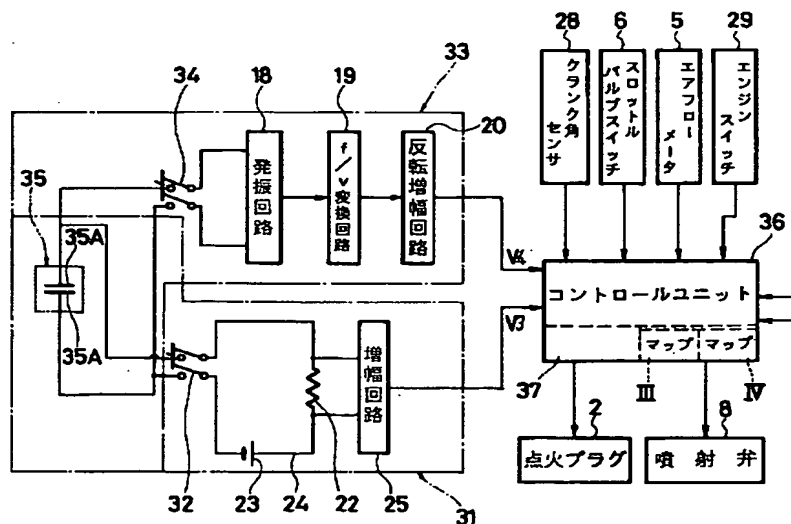
【図5】



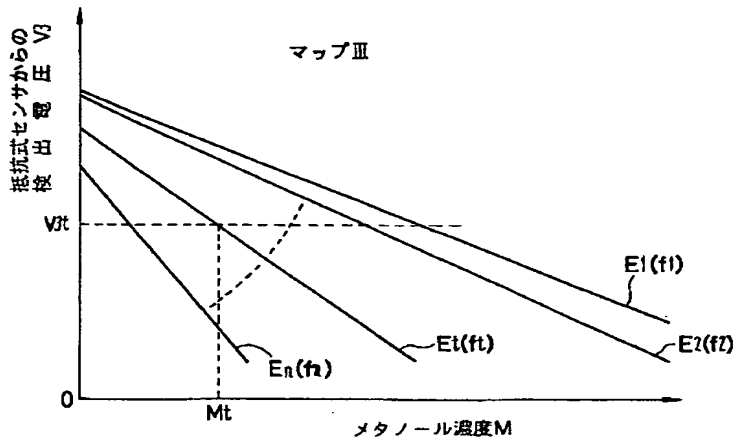
【図6】



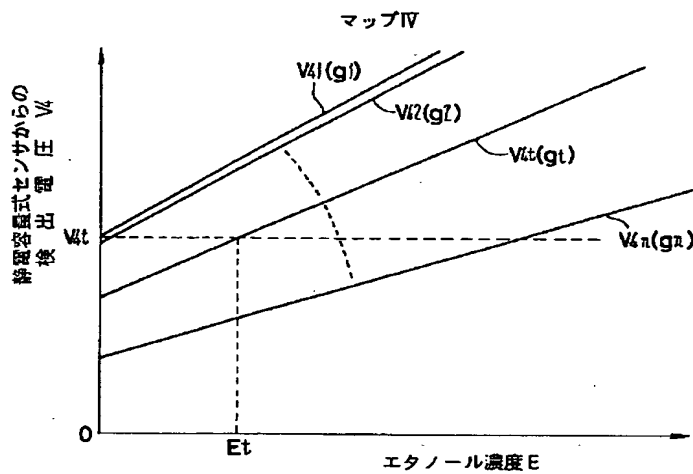
【図7】



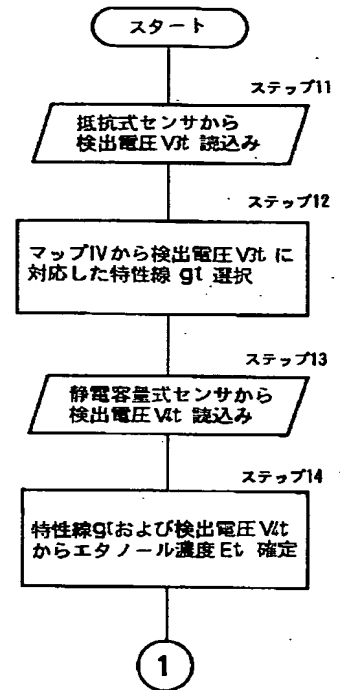
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

